

HIDROCARBUROS

ALCANOS

Los hidrocarburos son compuestos que tienen solo carbono e hidrógeno. Se pueden clasificar en alifáticos y aromáticos. Los hidrocarburos alifáticos son los alcanos o hidrocarburos parafínicos. Entre estos componentes tenemos los derivados del petróleo. Fórmula general C_nH_{2n+2} , donde "n" es el número de átomos de carbono.

Los hidrocarburos se clasifican:

<http://es.geocities.com/quimicorganica>



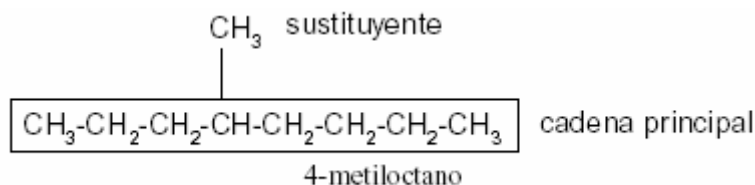
NOMENCLATURA.- Los alcanos tienen fórmula molecular general C_nH_{2n+2}

Sistema común:

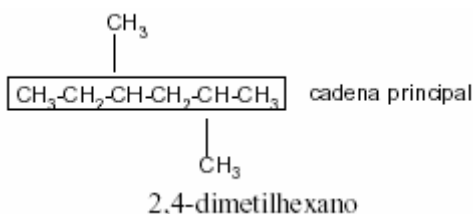
Hidrocarburos normales (cadena lineal)					
Nº de carbonos	Fórmula	Nombre	Nº total de isómeros	p.eb.°C	p.f.°C
1	CH ₄	metano	1	-162	-183
2	C ₂ H ₆	etano	1	-89	-172
3	C ₃ H ₈	propano	1	-42	-187
4	C ₄ H ₁₀	butano	2	0	-138
5	C ₅ H ₁₂	pentano	3	36	-130
6	C ₆ H ₁₄	hexano	5	69	-95
7	C ₇ H ₁₆	heptano	9	98	-91
8	C ₈ H ₁₈	octano	18	126	-57
9	C ₉ H ₂₀	nonano	35	151	-54
10	C ₁₀ H ₂₂	decano	75	174	-30
11	C ₁₁ H ₂₄	undecano		196	-26
12	C ₁₂ H ₂₆	dodecano		216	-10
20	C ₂₀ H ₄₂	eicosano	366319	334	+36
30	C ₃₀ H ₆₂	tricontano	4.11x10 ⁹	446	+66

- Los 4 primeros alcanos tienen nombre no sistemático
- El nombre base del hidrocarburo está dado por la cadena continua, más larga, de átomos de carbono en la molécula.
- Se enumera la cadena en el extremo más cercano al sustituyente y se emplea el número adecuado para indicar la presencia del sustituyente. (Los sustituyentes

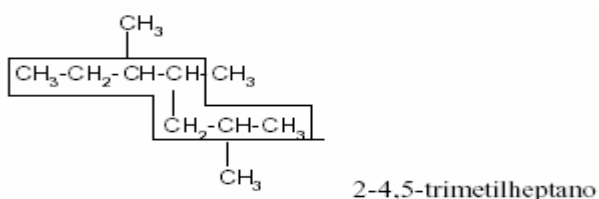
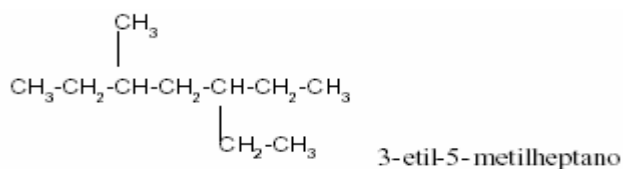
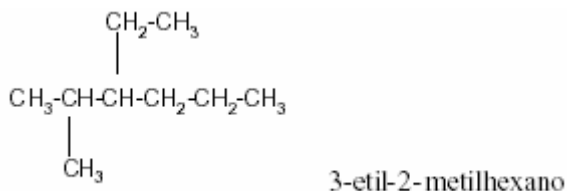
son ramificaciones, que forman parte de cualquier compuesto orgánico. Se nombran utilizándole prefijo correspondiente según el número de átomos de carbono que posea y la terminación ILO.)



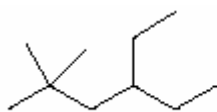
- El nombre del compuesto se escribe en una sola palabra. Los nombres se separan de los números mediante guiones y los números entre si mediante comas. Los nombres de sustituyentes se agrega como prefijo el nombre básico.
- Cuando se encuentra presente mas de una ramificación de grupo alquilo de la misma clase se utilizan los prefijos di-, tri-, tetra-, antes del nombre del grupo alquilo.



- Los sustituyentes distintos se nombran por orden alfabético, comenzando a numerar por el extremo más próximo a un sustituyente.

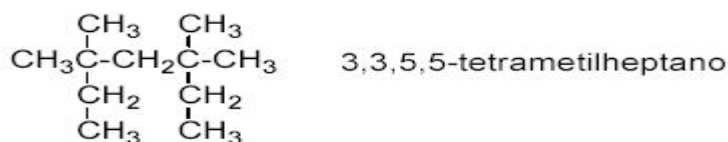
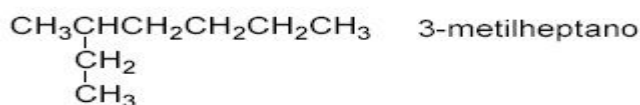
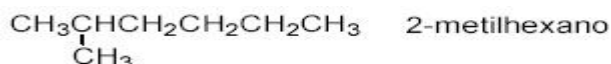


- los prefijos di, tri,... no cuentan para el orden alfabético

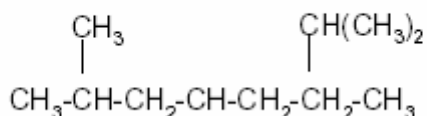


4-etil-2,2-dimetilhexano

Otros ejemplos:



2-metil-4-(1-metiletil)heptano ó 4-isopropil-2-metilheptano



OBTENCION DE ALCANOS.-

FUENTES NATURALES.- Muchos de los alcanos se pueden obtener con cierta facilidad a partir del petróleo crudo y del gas natural en cantidades muy grandes y con gran pureza. El gas natural es principalmente una mezcla de metano y etano. El petróleo crudo es una mezcla muy compleja de hidrocarburos líquidos y sólidos.

USOS PRINCIPALES DE LOS ALCANOS.-

El propano y el butano se licuan con facilidad a temperatura ambiente bajo una presión moderada. Estos gases se obtienen del petróleo líquido, se almacenan en cilindros a baja presión. El propano y el butano se usan como combustibles para motores de combustión interna. Arden con mucha limpieza. Todos estos gases se usan como impulsores o propelentes en latas de aerosol (a diferencia de los alcanos los impulsores de cloro-fluorcarburo dañan la capa de ozono).

Los isómeros del pentano, hexano, heptano, octano son líquidos fluidos y volátiles, son los principales constituyentes de la gasolina. Su volatilidad es crucial para su empleo, por que el carburador simplemente rocía una constante de gasolina en el aire de admisión al pasar hacia los cilindros. Si la gasolina no se evapora fácilmente, alcanzara al cilindro en forma de gotas, las cuales no pueden quemarse con tanta eficiencia. Del motor escapara humo y el rendimiento en kilometraje será bajo.

Los nonanos hasta los hexadecanos, se encuentran en el kerosene (como no son muy volátil, no funciona bien en un carburador).

Los alcanos con más de 16 a 18 átomos de carbono se emplean como aceites lubricantes.

El gas natural tiene 70% de metano, 10% de etano, 15% propano, dependiendo de a fuente de gas. Se emplea principalmente como combustible para los sistemas de calefacción de edificios y para generar electricidad.

El cloroformo es un líquido volátil y de sabor dulce que durante mucho tiempo se utilizó como anestésico. Sin embargo, debido a su toxicidad (en hígado, riñones, corazón) se ha sustituido por otros compuestos.

El cloruro de metilo se utiliza como disolvente para descafeinar el café.

PROPIEDADES FISICAS.-

Son compuestos no polares, por tal motivo no son solubles en disolventes polares, como el agua. Tienen densidad menor que la del agua.

- De bajo peso molecular = gases moleculares
- De peso molecular medio = líquidos, ejemplo: kerosene, gasolina, diesel, aceite, etc.
- De alto peso molecular = sólido, ejemplo: parafina (velas.)

Los alcanos son inodoros, los proveedores de gas natural acostumbran agregarle compuestos como butilmercaptano que tiene fuerte olor, como medida preventiva para detectar escapes de gas.

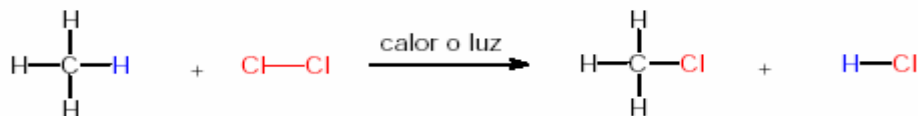
El punto de ebullición de los alcanos normal aumenta de manera gradual al aumentar el número de átomos de carbono. Para alcanos del mismo peso molecular (isómeros) el de más ramificaciones tiene el punto de ebullición y fusión menor.

PROPIEDADES QUIMICAS.-

Son relativamente poco reactivos y solamente hacen dos tipos de reacciones.

1. HALOGENACIÓN (CON CLORO Y BROMO)

La reacción del metano con el cloro produce una mezcla de productos clorados cuya composición depende de la cantidad de cloro agregado y de las condiciones de la reacción. La reacción de monocloración del metano es la siguiente:



La reacción puede continuar generando el producto diclorado, el triclorado e incluso el producto tetraclorado:

Para poder entender la naturaleza de las reacciones orgánicas hay que comprender tres aspectos de la reacción: el **mecanismo**, la **termodinámica** y la **cinética**.

- a) El **mecanismo** es la descripción completa del proceso de formación y ruptura de enlaces que ocurren en la reacción. El mecanismo de la reacción permite explicar la transformación de los reactivos en los productos.
- b) La **termodinámica** es el estudio de los cambios de energía que acompañan a la reacción. La termodinámica permite comparar la estabilidad de los reactivos y los productos y por tanto saber qué compuestos estarán favorecidos en el equilibrio.
- c) La **cinética** es el estudio de la velocidad de la reacción.

Para poder llevar a cabo la cloración del metano se necesita calor o luz. Cuando se irradia la mezcla de metano o cloro con luz de color azul el cloro gas absorbe energía activando al cloro e iniciando la reacción. Para explicar estos hechos se ha propuesto un mecanismo de reacción en cadena. Este mecanismo consta de 3 etapas.

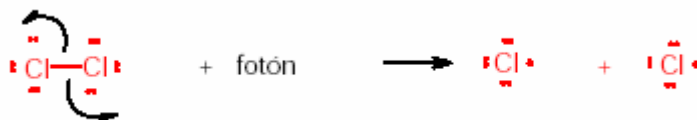
- 1° **Etapas de iniciación:** en esta etapa se generan especies radicalarias a partir de moléculas neutras.
- 2° **Etapas de propagación:** Puede constar de varios pasos caracterizados porque en cada uno de ellos las especies radicalarias generan otras especies radicalarias.
- 3° **Etapas de terminación:** En los pasos de la etapa de terminación se destruyen las especies radicalarias.

1°. Etapas de iniciación.

La primera etapa de un mecanismo radicalario se denomina **etapas de iniciación** y en ella se generan las especies radicalarias. **Un radical** es una especie química con un número impar de electrones. El radical generado en el paso de iniciación es un átomo de cloro y es un **intermedio** de la reacción.

Un **intermedio** es una especie de tiempo de vida medio corto que nunca está presente en elevadas concentraciones. La energía necesaria para romper el enlace Cl-Cl es de 58 kcal/mol. La luz azul, de 60 kcal/einstein (1 einstein es una mol de fotones), incide sobre la molécula de cloro y la rompe generando dos radicales cloro.

La ruptura de la molécula de cloro se representa a continuación indicándose el movimiento de electrones no apareados mediante semiflechas:



Esta ruptura del enlace que genera dos especies radicalarias se denomina **homólisis**. Los radicales generados en la homólisis del enlace son especies deficientes en electrones y extremadamente reactivas porque carecen del octeto de electrones. El electrón desapareado se combina rápidamente con un electrón de otra especie química para completar el octeto y formar un enlace estable. A continuación se dan las estructuras de Lewis de algunos radicales:

2. Etapa de propagación.

Cuando el radical cloro colisiona con una molécula de metano provoca la homólisis de un enlace C-H generando HCl y el radical metilo:



En un segundo paso el radical metilo interacciona con el cloro molecular formando un radical cloro y el clorometano:

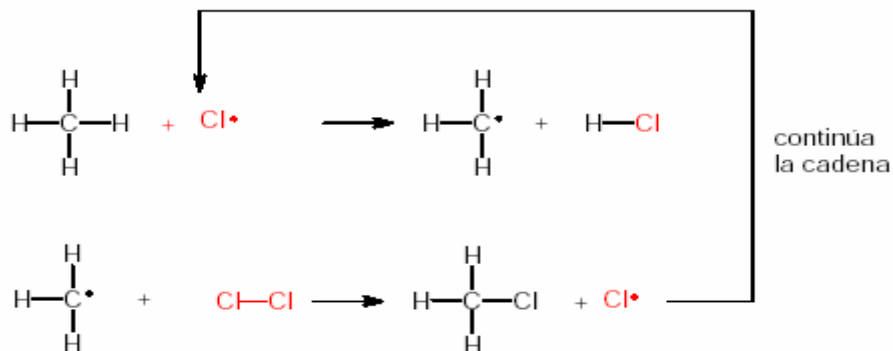
Además de formar el clorometano el segundo paso de propagación produce el radical cloro, que puede reaccionar con otra molécula de metano para dar el HCl y el radical metilo, que vuelve a reaccionar con Cl₂ para dar CH₃Cl y el radical cloro. La reacción se produce en cadena hasta que se consumen los reactivos o alguna reacción consume los radicales intermedios.

El mecanismo de la reacción se resume del siguiente modo:

Iniciación



Propagación

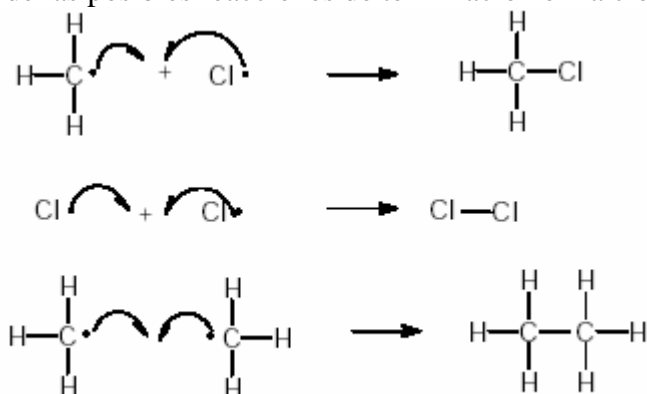


La reacción total es la suma de los pasos de propagación.



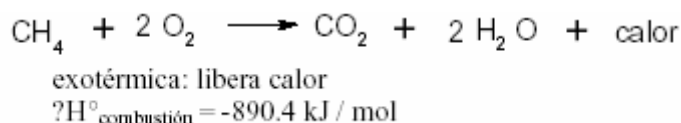
3. Etapa de terminación

En las reacciones de terminación se destruyen los radicales. A continuación se presentan algunas de las posibles reacciones de terminación en la cloración del metano.



¿Por qué las reacciones de terminación, en las que se destruyen los radicales, no superan a las reacciones de propagación? En realidad esto ocurre al inicio del mecanismo radicalario. Cuando se inicia la reacción en cadena la concentración de radicales es muy baja y es más probable la colisión entre radicales y moléculas del reactivo que la colisión entre radicales. Los pasos de terminación son importantes al final de la reacción cuando quedan pocas moléculas de reactivos. En este punto del proceso es más probable la colisión entre radicales que entre radicales y moléculas de reactivo.

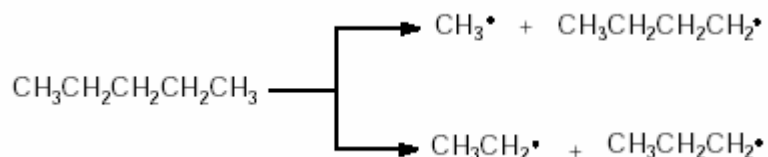
2. OXIDACIÓN O COMBUSTIÓN.- Los alcanos arden con desprendimiento de grandes cantidades de calor



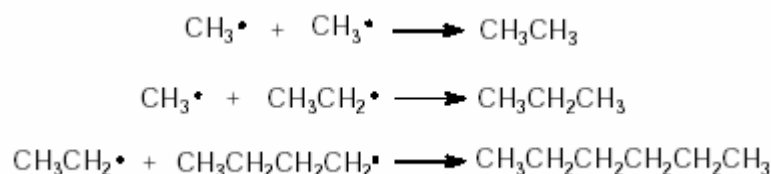
El gas natural, la gasolina y el diesel se emplean como combustible tanto por esta propiedad de desprender una gran cantidad de calor.

CRAQUEO

Las moléculas de alcanos se pueden romper por acción del calor (proceso de pirólisis). Los enlaces carbono-carbono se rompen generando radicales alquilo más pequeños. La ruptura se produce de forma aleatoria a lo largo de la cadena.



Una de las posibles reacciones que pueden experimentar los radicales es la recombinación en cuyo caso se produce una mezcla de alcanos:



Otra reacción que puede ocurrir es el desproporcionamiento. En este proceso, uno de los radicales transfiere un átomo de hidrógeno al otro radical para producir un alcano y un alqueno:



El resultado neto de la pirólisis es la conversión de un alcano superior en una mezcla de alcanos y alquenos. Esta reacción no es útil en el laboratorio de química orgánica por que genera mezclas. Sin embargo, el craqueo térmico de los hidrocarburos ha resultado ser un proceso industrial muy importante. La composición del petróleo crudo es muy variada y depende de su origen. Por ejemplo, la destilación fraccionada de un petróleo ligero típico proporciona un 35% de gasolina, un 15% de queroseno y trazas de asfalto, siendo el resto aceites lubricantes y aceites de puntos de ebullición más altos. Por otra parte un crudo pesado proporciona solamente un 10% de gasolina, un 10% de queroseno y un 50% de asfalto. A fin de reducir el porcentaje de aceites pesados de alto peso molecular y aumentar la producción de fracciones más volátiles se emplea el método de craqueo. El método de craqueo térmico apenas se utiliza en la actualidad y ha sido sustituido por el craqueo catalítico. Los catalizadores, compuestos de alúmina y sílice, permiten realizar el proceso de craqueo a temperaturas más bajas. Es posible que el craqueo catalítico transcurra a través de intermedios catiónicos en lugar de radicalarios.